



Overnamevoorspelling

Auteur(s):

Frugte, H.S.

Terlouw, P.

Werf, J.J., van der

*De auteurs zijn werkzaam aan de Rijksuniversiteit Groningen. Zij zijn dank verschuldigd aan H.W. de Jong, J. Bilderbeek, J.H. von Eije, C..B.**Kappert en Troostwijk Introman Advies bv, voor hun bijdrage aan het onderzoek.**Het volledig onderzoek is verkrijgbaar via <http://www.refcom.nl>***Verschenen in:**

ESB, 86e jaargang, nr. 4294, pagina 134, 9 februari 2001

Rubriek:**Trefwoord(en):**

besliskunde

Met behulp van neurale netwerken kan een betrouwbare voorspelling worden gedaan van welke bedrijven zullen worden overgenomen. Voor beleggers en banken vormt dit een belangrijk hulpmiddel.

Steeds meer bedrijven groeien via overnames. Het aantal fusies en overnames blijft maar stijgen. Dagelijks staan de overnameberichten in de krant. Alleen al in Nederland waren het er afgelopen jaar naar schatting meer dan zeventienduizend. De totale waarde van alle geregistreerde fusies en overnames in de wereld bedroeg in 1999 2500 miljard dollar¹. Sinds 1990 is die waarde jaarlijks met zo'n twintig procent toegenomen. Sommige overnames leiden tot de beloofde synergie en meerwaarde, het merendeel van de overnames mislukt. Desalniettemin bedroeg de gemiddelde overnamepremie bij beursfondsen 33 procent.

De financiële belangen rond overnames zijn erg groot. Hoewel er verschrikkelijk veel gepubliceerd wordt over fusies en overnames, is er empirisch weinig bekend over de financiële positie van overgenomen bedrijven. De faculteit Bedrijfskunde aan de Rijksuniversiteit Groningen heeft onderzoek gedaan naar de financiële huishouding van overgenomen bedrijven. Er is een 'overname model' ontwikkeld dat een financieel profiel beschrijft van overgenomen bedrijven. Door bedrijven te screenen met behulp van het 'overname model' kan worden voorspeld of een onderneming voldoet aan het financiële profiel van overgenomen bedrijven. Dit kan een cijfermatige achtergrond bieden aan belanghebbenden.

Model

Voor de ontwikkeling van een overname-model is aansluiting gezocht bij het uitgebreide financiële ratio-onderzoek naar faillissementen. Met name rond de jaren tachtig zijn er opzienbarende onderzoeken verricht naar de voorspelling van faillissementen door financiële goeroes als Altman², Beaver³, Bilderbeek⁴, Blum⁵, Edmister⁶, en Tamari⁷. Deze onderzoekers hebben met behulp van een discriminantanalyse formules ontwikkeld aan de hand waarvan 'failliete' ondernemingen waren te onderscheiden van 'gezonde' ondernemingen. Het onderzoek naar bedrijfsovernames is op een vergelijkbare wijze opgezet als het faillissementenonderzoek. De financiële huishouding van overgenomen bedrijven is vergeleken met de financiële huishouding van niet-overgenomen bedrijven.

De steekproefgegevens voor overgenomen ondernemingen zijn verzameld via publicaties in het vakblad *F&O*, *Het Financieele Dagblad* en via medewerking van de Commissie voor Fusie-aangelegenheden van de Sociaal Economische Raad. De overnames hebben plaatsgehad in de periode 1990-1995. Vervolgens is bij iedere overgenomen onderneming een niet-overgenomen onderneming gezocht via de methode van de gepaarde waarneming⁸ op SBI (de Standaard Bedrijfs Indeling van het CBS)-code. Zo worden ondernemingen met elkaar vergeleken in dezelfde branche.

De financiële gegevens van alle ondernemingen zijn verzameld via de balans en uit de winst- en verliesrekening van algemeen beschikbare jaarrekeningen. De onderzochte ratio's zijn verdeeld over de volgende categorieën: winstgevendheidsratio's, liquiditeitsratio's, activiteitsratio's, dekkingsratio's, structuurratio's, rentabiliteitsratio's, bruto toegevoegde waarde ratio's, investeringsratio's, cashflowratio's en groeiratio's. Het totale aantal ratio's van het onderzoek bedroeg 220.

Om verschil te vinden tussen overgenomen en niet-overgenomen ondernemingen is een discriminantanalyse uitgevoerd. Discriminantanalyses kunnen worden uitgevoerd door conventionele statistische computerprogramma's, maar ook door de nieuwe technologie van de neurale netwerken.

Neurale netwerken

Neurale netwerken zijn kunstmatig 'intelligente' programma's, die op een soortgelijke wijze analyseren als de menselijke hersenen. Ze leggen niet alleen relaties tussen de inputvariabelen (de ratio's) en de output (overname), maar ook relaties tussen de input onderling in relatie met de output.

In conventionele statistische regressie-, correlatie- en discriminantanalyse is het mogelijk zowel lineaire als non-lineaire verbanden te vinden tussen de geselecteerde variabelen. Het is dan echter noodzakelijk om, op theoretische gronden, een (non)lineaire basisfunctie te predetermineren ⁹. Conventionele statistiek is alleen dan in staat om een goed model te produceren, wanneer van te voren op theoretische gronden is vastgesteld om wat voor soort model het gaat. Bij nieuw en exploratief onderzoek ontbreekt het vaak aan een 'bekend' verband.

In tegenstelling tot de conventionele statistiek is het bij neurale netwerken juist niet nodig dat van te voren bekend is wat het achterliggende verband is ¹⁰. Zij zijn in staat 'onbevangen' naar samenhang tussen de variabelen te zoeken. Deze creatieve zoektocht naar verband leent zich bij uitstek bij exploratief onderzoek met veel variabelen, waarbij er op voorhand geen theoretische samenhang beschikbaar is tussen al die variabelen en overname. Neurale netwerken zijn in staat om lineaire en non-lineaire verbanden te vinden. Belangrijke verschillen met conventionele statistiek zijn dat het aantal vereiste waarnemingen bij neurale netwerken beduidend lager is ¹¹, het neurale netwerk een testgroep aanhoudt waartegen het gevonden model wordt gecontroleerd, er correlatie tussen input variabelen mogelijk is ¹² en de robuustheid van modellen ondanks ruis in de dataset ¹³.

Een onderscheidend criterium

Het neurale netwerk is geïnstrueerd om een model te formuleren dat, op basis van financiële ratio's, de overgenomen ondernemingen zo goed mogelijk profileert ten opzichte van de niet-overgenomen ondernemingen.

Hierbij zijn alle 220 ratio's uit het onderzoek meegenomen. Het netwerk zelf selecteert vervolgens de variabelen die een onderscheidende rol spelen.

Het resultaat van de neurale analyse is het 'overname model' en kan worden weergegeven met een discriminantformule (zie kader) ¹⁴.

Een model voor overnames

$$J = -0,422893 \ln\langle\text{accoladeOpen}\rangle F_1(t-4) \langle\text{accoladeSluiten}\rangle - 0,00202201 F_2(t-1) + 0,0225495 F_2(t-2) - 0,000998008 F_2(t-3)$$
$$- 0,0225819 F_3(t-2) - 1,03187 F_4(t-3) + 0,00505904 F_5(t-1) + 0,00518636 F_5(t-4) + 2,65227$$

Waarbij geldt: $J > 0,265$ overname

$J < 0,265$: geen overname

$(t-n) = n$ jaar voor overname

De afzonderlijke ratio's zijn:

$$F_1 = \langle\text{accoladeOpen}\rangle \text{bruto toegevoegde waarde/materiële vaste activa} \langle\text{accoladeSluiten}\rangle * 100$$
$$F_2 = \langle\text{accoladeOpen}\rangle \text{cashflow} / (\text{schuld lange termijn} + \text{kortlopende schulden}) \langle\text{accoladeSluiten}\rangle * 100$$
$$F_3 = \langle\text{accoladeOpen}\rangle \text{cashflow} / \text{kortlopende schulden} \langle\text{accoladeSluiten}\rangle * 100$$
$$F_4 = \langle\text{accoladeOpen}\rangle \text{handelskredieten} / (\text{bedrijfsopbrengsten} + \text{bruto marge}) \langle\text{accoladeSluiten}\rangle$$
$$F_5 = \langle\text{accoladeOpen}\rangle \text{bruto toegevoegde waarde/cashflow} \langle\text{accoladeSluiten}\rangle$$

Betekenis

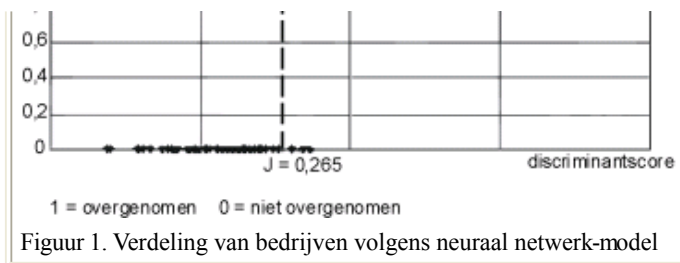
Veel ratio-onderzoeken richten zich op losse afzonderlijke jaarrekeningen. Dit ratio-onderzoek betreft daarentegen vier jaarrekeningen per onderneming in het onderzoek. Ter illustratie: voor gebruik van het model is het nodig van bijvoorbeeld de ratio F5 uit het model, zijnde 'bruto toegevoegde waarde/cashflow', dat zij afkomstig is uit de jaarrekeningen (t-1) en (t-4).

De (t-1) staat voor de ratio uit de jaarrekening één jaar voor overname en de (t-4) staat voor de ratio uit de jaarrekening vier jaar voor overname. De ratio's (t-n) staan voor ratio's uit de jaarrekening n jaar voor overname.

Voor de analyse van een onderneming is derhalve de gegevenshistorie van de vier voorgaande jaarrekeningen noodzakelijk.

De werking van de formule wordt verduidelijkt in de grafische afbeelding van [figuur 1](#). De overgenomen ondernemingen staan aan de bovenzijde van de figuur op $y=1$. De niet-overgenomen ondernemingen aan de onderzijde van de figuur op $y=0$.





Het 'overname model' onderscheidt de overgenomen ondernemingen van de niet-overgenomen ondernemingen duidelijk rond de waarde van $J = 0,265$. Ondernemingen met een discriminantscore groter dan $0,265$ worden aangemerkt als overgenomen ondernemingen. Ondernemingen met een discriminantscore kleiner dan $0,265$ worden aangemerkt als niet-overgenomen ondernemingen.

De betrouwbaarheid van het model kan worden vastgesteld met een betrouwbaarheidsanalyse. Deze is afgebeeld in [tabel 1](#).

Tabel 1. Een betrouwbaarheidsanalyse voor de overname-voorspelling. Hierin staat een 'fout van de eerste soort' (fout I) voor een geval waarin het model ten onrechte niet-overname heeft voorspeld terwijl het bedrijf in werkelijkheid wel is overgenomen. Een fout van de tweede soort geeft het omgekeerde aan

model	in werkelijkheid overgenomen H0: $J > 0,265$	in werkelijkheid niet overgenomen H1: $J < 0,265$
model uitkomst overgenomen H0: $J > 0,265$	94% (15 bedrijven)	4% (3 bedrijven) fout II
model uitkomst niet overgenomen H1: $J < 0,265$	6% (1 bedrijf) fout I	96% (71 bedrijven)
totaal:	100% (16 bedrijven)	100% (74 bedrijven)

Een additionele chi-kwadraat analyse bevestigt dat het model met 94 procent een significant profiel beschrijft van overgenomen ondernemingen ten opzichte van niet-overgenomen ondernemingen.

Beschouwing

Een korte beschouwing van het model leert dat de variabelen 'bruto toegevoegde waarde' en 'cashflow' een belangrijke plaats innemen. De reden daarvoor zou gelegen kunnen zijn in de theoretische achtergrond van overnames. De Jong vermoedt dat overgenomen bedrijven zich clusteren rondom twee fasen: de groei-fase en de oogst-fase [15](#). Morck bevestigt het vermoeden van een dergelijke clustering [16](#).

In de groei-fase worden bedrijven vaak overgenomen vanwege financierings- of liquiditeitsproblemen. Dit is het gevolg van de sterke groei. Ondernemingen kunnen hun groei niet meer zelfstandig realiseren. Door overname kan het bedrijf zich aansluiten bij een financieel sterkere onderneming dat wel over de faciliteiten beschikt om de groei te laten plaatsvinden. Actuele voorbeelden van dergelijke overnames vindt men veel in de it, zoals bijvoorbeeld de overname van de internet-serviceprovider Wish door het bedrijf Newconomy.

In de oogst-fase worden bedrijven overgenomen omdat ze financieel uitgedroogd raken als gevolg van een 'shake-out'-strategie. Het gaat hierbij veelal om grotere en 'volwassen' bedrijven die opereren in een verzadigde markt. De onderneming functioneert dan vaak als cash-cow, waarvan de cashflow niet meer voor de onderneming wordt aangewend. De verkoop van de onderneming vindt plaats als laatste cash-oogst methode. Voorbeelden van dergelijke overnames vindt men onder andere bij de overname van Philips' dochteronderneming Polygram door het mediaconcern Seagram.

Een groeifase kenmerkt zich door een hoge bruto toegevoegde waarde en problemen met een lage cashflow. De oogstfase kenmerkt zich daarentegen juist door een lage bruto toegevoegde waarde, in een verzadigde markt, en een hoge cashflow. Zowel de variabele bruto toegevoegde waarde als de variabele cashflow is nadrukkelijk vertegenwoordigd in het model.

Bij overnames zijn echter ook niet financiële factoren van belang zoals de strategie van de directie. Deze factoren zijn veelal psychologisch van aard en niet algemeen beschikbaar in de jaarrekening. Omdat deze factoren niet algemeen beschikbaar zijn, zijn ze niet in het onderzoek betrokken. Men zou overigens kunnen stellen dat de strategie zijn weerklink vindt in de financiële prestaties van een onderneming.

Conclusie en toepassing.

Met behulp van historische data, ratio's en een neuraal netwerk is een krachtig overnamemodel geformuleerd. De discriminantformule leidt tot een eenvoudige toepassing van het model, via algemeen beschikbare gegevens uit de jaarrekening. Het model geeft een saillant empirisch resultaat in een nog nauwelijks financieel ontgonnen bedrijfsterrain en is gemakkelijk voor iedereen te gebruiken. Voor een analyse zijn slechts vijf financiële ratio's nodig. De vereiste gegevens zijn algemeen beschikbaar in de jaarrekening. Door de vijf ratio's van een onderneming in het model in te voeren kan, met hoge betrouwbaarheid, worden vastgesteld of een onderneming voldoet aan het overgenomen profiel ($J > 0,265$) of aan het niet-overgenomen profiel. Het 'overname model' kan voor economen, bedrijfskundigen en

andere financiële professionals een bruikbaar instrument zijn bij de analyse van overnames. Zo kunnen banken, analoog aan het gebruik van faillissementsanalyse, het model gebruiken om de kredietverstrekking aan bedrijven mee te beoordelen. Voor beleggers kan het model bijdragen aan een afweging in welke bedrijven te beleggen. Het is bij dit alles zaak niet op dit model alleen blind te varen maar het te gebruiken naast andere instrumenten. Het overname-model verschaft echter wel een krachtig hulpmiddel

- 1 Dwangneurose drijfveer voor overnames, *Het Financiële Dagblad*, 15 december 2000.
- 2 E.I. Altman, *Corporate financial distress*, New York, John Wiley, 1983.
- 3 W.H. Beaver, Financial ratios as predictors of failure, *Journal of Accounting Research*, januari 1967.
- 4 J. Bilderbeek, *Financiële ratio-analyse*, Leiden, Stenfert Kroese, 1979.
- 5 M.P. Blum, The failing company doctrine, *Boston College Industrial and Commercial Review*, nr. 16, 1974.
- 6 R.O. Edmister, Financial ratios and credit scoring for small business loans, *Journal of Commercial Bank Lending*, september 1977.
- 7 M. Tamari, *Financial ratios, analysis and prediction*, London, Paul Elek, 1978.
- 8 A. Slotboom, *Statistiek in woorden*, Groningen, Wolters-Noordhoff, blz. 98, 1987.
- 9 N. Karunanithi, D. Whitley, K.Y. Malaiya, Using neural networks in reliability prediction, *IEEE Software*, juli 1992, blz. 53-59.
- 10 B. Kamp, *A neural network model to forecast and describe bond ratings*, Tilburg University, 1994, blz. 9.
- 11 M. McCord Nelson, W.T. Illingworth, *A practical guide to neural nets*, Addison-Wesley, 1991.
- 12 P. Gregory, The role of neural networks in database marketing, *The Journal of Database Marketing*, 1994, nr. 1 blz. 11-23.
- 13 S.Y. Kung, *Digital neural networks*, Englewood Cliffs, New Jersey, PTR Prentice-Hall, 1993.
- 14 De gegeven functie is een versimpelde log-lineaire variant van de eigenlijke neurale formule. Alle analyses zijn uitgevoerd met de authentieke formule.
- 15 H.W. de Jong, *Ondernemingsconcentratie*, Leiden, Stenfert Kroese, 1971.
- 16 R. Morck, en A. Shleifer, *Characteristics of hostile and friendly takeover targets*, NBER working paper, 1987.